

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-287205

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/13

G02B 27/18

G02F 1/1335

G03B 33/12

H04N 9/31

(21)Application number : 07-048248 (71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

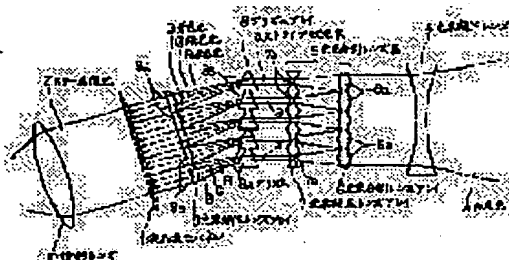
(22)Date of filing : 08.03.1995 (72)Inventor : UCHIDA TAKAYA

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the loss of light energy and to display a color image with sufficient luminance by splitting light source light into plural pieces of luminous flux which travel in different directions by wavelength ranges and making them incident on a specific area of a liquid crystal display panel.



CONSTITUTION: A prism array 8 splits pieces of striped luminous flux (a) and (a) from a light source which are made parallel through a luminous flux correcting lens array 7 into plural kinds of striped lights R, G, and B which have different wavelength ranges and travel in the different directions by the wavelength ranges.

The respective cylindrical lenses 9a and 9b of a luminous flux correcting lens array 9 correct the pieces of striped luminous flux (a) and (a) into parallel lights and the red lights R, green lights G, and blue lights B of the pieces of striped luminous flux (a) and (a) are made incident on the liquid crystal display panel 1. When the light having the striped red lights R, green lights G, and blue lights B arrayed by turns in the column direction, i.e., the length direction of signal electrodes is made incident on pixel display parts of the respective columns of the liquid crystal display panel 1, and then a color image is displayed on the liquid crystal display panel 1.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.03.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An optical separation means to separate into two or more sorts of flux of lights which turned to a direction which wavelength regions differ and is different for every wavelength region in the light from the light source and said light source, The single liquid crystal display panel by which incidence is carried out to said field which was separated with said optical separation means, and to which two or more flux of lights of a seed differ, respectively, The color liquid crystal display characterized by providing said flux of light amendment means which turned to a direction which is arranged between said optical separation means and said liquid crystal display panels, and is different for every wavelength region, and to which the predetermined field of said liquid crystal display panel is made to carry out incidence of two or more flux of lights of a seed, respectively.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the color liquid crystal display which performs color display.

[0002]

[Description of the Prior Art] Using the liquid crystal display panel of for example, a dot-matrix mold as a liquid crystal display, this liquid crystal display panel is illuminated from that tooth-back side, and there are some which display images (for example, television picture etc.) with the light which carries out outgoing radiation of this liquid crystal display panel.

[0003] The liquid crystal projector which carries out expansion projection of the image light which carried out outgoing radiation of said liquid crystal display panel with a projection lens in plane of projection-ed, such as a screen, for example is shown in this kind of liquid crystal display, and according to this liquid crystal projector, the display image of a small liquid crystal display panel can be expanded greatly, and can be seen.

[0004] By the way, what projects monochrome image, and the thing which projects a color picture are shown in the above-mentioned liquid crystal display, and what used the electrochromatic display display panel for the liquid crystal display panel is conventionally known as a color liquid crystal display which projects a color picture.

[0005] It is what the above-mentioned electrochromatic display display panel was made to correspond to each of that pixel display, and arranged the color filter of three colors of red, green, and blue by turns, and, generally said color filter is prepared in the inside of one substrate of the liquid crystal display panels.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the above-mentioned electrochromatic display display panel is what colors the light (white light) from the light source by the specific wavelength absorption of light in a color filter, and displays a color picture, in a color filter, about 70% or more of light energy will be absorbed.

[0007] For this reason, the brightness of the light (color picture light) which carries out outgoing radiation of the liquid crystal display panel will fall greatly, and it will become dark [a display] rather [the conventional color liquid crystal display which is using this electrochromatic display display panel].

[0008] therefore, in the conventional color liquid crystal display if it must be alike in order to obtain the display of sufficient brightness, and luminescence energy of the light source must be made into 3 or more times of the liquid crystal display which displays monochrome image and luminescence energy of the light source is enlarged The exoergic temperature of the light source not only becomes high, but since a liquid crystal display panel generated heat by the absorption of light in a color filter, the severe cure against heat for preventing the temperature up of a liquid crystal display panel was needed.

[0009] The place which this invention is made in view of the above actual condition, and is made into that purpose is to offer the color liquid crystal display which can display the color picture of sufficient brightness, without making the loss of light energy small and raising the luminescence energy of the light source.

[0010]

[Means for Solving the Problem] An optical separation means to separate into two or more sorts of flux of lights the color liquid crystal display of this invention turned [flux of lights] to a direction which wavelength regions differ and is different for every wavelength region in the light from the light source and this light source, The single liquid crystal display panel by which incidence is carried out to said field which was separated with said

THIS PAGE BLANK (USPTO)

optical separation means, and to which two or more flux of lights of a seed differ, respectively, It is arranged between said optical separation means and said liquid crystal display panels, and is characterized by providing said flux of light amendment means which turned to a different direction for every wavelength region and to which the predetermined field of said liquid crystal display panel is made to carry out incidence of two or more flux of lights of a seed, respectively.

[0011]

[Function] Separate into two or more sorts of flux of lights which turned to the direction which wavelength regions differ and changes the light from the light source for every wavelength region with optical separation means, and the electrochromatic display projector of this invention makes the predetermined field of a single liquid crystal display panel carry out incidence of the flux of light of these two or more kinds with a flux of light amendment means, respectively, and displays a color picture on this liquid crystal display panel.

[0012] In order according to this color liquid crystal display to acquire two or more sorts of flux of lights from which an optical separation means separates the light from the light source, and a wavelength region differs, i.e., the flux of light of two or more sorts of colors, and to carry out incidence of the flux of light of each [these] color to a liquid crystal display panel, It is not necessary to prepare the color filter for coloring light said liquid crystal display panel. Therefore, do not lose light energy greatly by the specific wavelength absorption of light like [in case a color filter colors], and Moreover, since most light from the light source becomes two or more sorts of flux of lights from which said wavelength region differs and it carries out incidence to a liquid crystal display panel, the light from the light source can be used without futility.

[0013] For this reason, since according to the color liquid crystal display of this invention the loss of light energy is made small, and the color picture of sufficient brightness can be displayed and it is not necessary to enlarge luminescence energy of the light source, without raising the luminescence energy of the light source, generation of heat of a liquid crystal display panel can also be suppressed low.

[0014]

[Example] Hereafter, one example which applied this invention to the electrochromatic display projector is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is [the enlarged drawing of the important section and drawing 3 of the whole electrochromatic display projector block diagram and drawing 2] the expansion inclination Figs. of an optical separation means.

[0015] In drawing 1 - drawing 3 , 1 is the liquid crystal display panel of a dot-matrix mold, and this liquid crystal display panel 1 does not have a color filter. In addition, this liquid crystal display panel is the thing of for example, a simple matrix method, and many transparent scan electrodes are formed in an inside in parallel with this each other, and a transparent signal electrode makes said scan electrode and one side of the transparence substrate of the pair which counters on both sides of liquid crystal cross at right angles, and is formed in it in parallel with a large number book each other at the inside of the transparence substrate of another side.

[0016] 2 is the source lamp 3 of the white light which illuminates the above-mentioned liquid crystal display panel 1, and it faces to the liquid crystal display panel 1, being reflected by the reflector 3 and the white light A from this light source lamp 2 being further used as parallel light with the flux of light correcting lens (concave lens) 4.

[0017] On the other hand, 5 is a flux of light division lens system which divides into much parallel stripe-like flux of lights (flux of light of the shape of a rectangle with a long and slender cross section) a and a the white light A which was reflected by the reflector 3 and made into parallel light with the flux of light correcting lens (concave lens) 4. This flux of light division lens system 5 consists of a flux of light division lens array 6 and a flux of light correcting lens array 7 which makes each stripe-like flux of lights a and a divided by this flux of light division lens array 6 the parallel flux of light.

[0018] Like drawing 3 , the above-mentioned flux of light division lens array 6 makes many Sai chief convex lenses 6a and 6a continue in parallel, and carries out array formation. It is condensed by condensing operation of these convex lenses 6a and 6a ahead of each convex lenses 6a and 6a through each of those convex lenses 6a and 6a, and the white light A which carries out incidence to homogeneity over the whole surface at the flux of light division lens array 6 from the light source lamp 3 is divided into much stripe-like flux of lights a and a.

[0019] Moreover, like drawing 3 R> 3, the above-mentioned flux of light correcting lens array 7 makes many Sai chief concave lenses 7a and 7a continue in parallel, and carries out array formation, and each stripe-like flux of lights a and a divided by the above-mentioned flux of light division lens array 6 are amended by the parallel

THIS PAGE BLANK (USPTO)

flux of light with each of these concave lenses 7a and 7a through each concave lenses 7a and 7a of this flux of light correcting lens array 7. In addition, the number of convex lenses of the flux of light division lens array 6 and the number of concave lenses of the flux of light correcting lens array 7 are set to one third of the numbers of the signal electrode of the above-mentioned liquid crystal display panel 1, respectively, and this flux of light division lens array 6 and the flux of light correcting lens array 7 are arranged as the die-length direction of each of those lenses 6a and 7a becomes the die-length direction of the signal electrode of the liquid crystal display panel 1, and parallel.

[0020] Furthermore, 8 is the prism array prepared as an optical separation means for dividing the light from the light source into two or more sorts of flux of lights from which a wavelength region differs, and each stripe-like flux of lights a and a made the parallel flux of light by the above-mentioned flux of light correcting lens array 7 are divided into three stripe light of the light of a red field, the light of a green field, and the light of a blue field by this prism array 8.

[0021] This prism array 8 namely, each stripe-like flux of lights a and a made the parallel flux of light by the flux of light correcting lens array 7 It is what is divided into two or more sorts of stripe light R, G, and B which turned to a direction which wavelength regions differ and is different for every wavelength region. This prism array 8 Like drawing 3, the optical prisms 8a and 8a with long and slender number of concave lenses (1/3 of the number of signal electrodes of the liquid crystal display panel 1) and same number of the flux of light correcting lens array 7 should be made to correspond to each above-mentioned stripe-like flux of lights a and a, and array formation should be carried out in parallel. In addition, this prism array 8 is also arranged as the die-length direction of each of that prism 8a and 8a becomes the die-length direction of the signal electrode of the liquid crystal display panel 1, and parallel.

[0022] Each prism 8a and 8a of this prism array 8 The stripe-like flux of lights a and a in which carry out the spectrum spectrum of the transmitted light, and the spectrum spectrum was carried out by the optical dispersion effect by penetrating each of this prism 8a and 8a like common prism It divides roughly and is divided into the stripe light of three colors of the light (henceforth red light) R of a red wavelength region, the light (henceforth green light) G of a green wavelength region, and the light (henceforth blue glow) B of a blue wavelength region. In addition, since this red light R, green light G, and blue glow B carry out the spectrum spectrum of the white light and are obtained, if the stripe light R, G, and B of these three colors mixes this as it is, they will turn into the white light.

[0023] moreover, the stripe-like flux of light (red --) by which the spectrum spectrum was carried out by 9 penetrating each prism 8a and 8a of the above-mentioned prism array 8 It is the flux of light correcting lens array which amends the flux of lights a and a containing green and the blue stripe light R, G, and B to the parallel flux of light. This flux of light correcting lens array 9 It is prepared in the location just before the edge of each stripe-like flux of lights a and a which penetrate each prism 8a and 8a of the prism array 8, and progress with breadth touches mutually.

[0024] This flux of light correcting lens array 9 should make the Sai chief cylindrical lenses 9a and 9a of the number of PURISUMU (1/3 of the number of signal electrodes of the liquid crystal display panel 1) and the same number of said prism array 8 correspond to each stripe-like flux of lights a and a by which the spectrum spectrum was carried out, and array formation should be carried out in parallel. This flux of light correcting lens array 9 is also arranged as the die-length direction of each of those cylindrical lenses 9a and 9a becomes the die-length direction of the signal electrode of the liquid crystal display panel 1, and parallel.

[0025] Each cylindrical lenses 9a and 9a of this flux of light correcting lens array 9 amend each stripe-like flux of lights a and a by which the spectrum spectrum was carried out with each prism 8a and 8a of the prism array 8 in parallel light, turn the red light R, the green light G, and blue glow B of each stripe-like flux of lights a and a to the pixel display of each train of the liquid crystal display panel 1, respectively, and they are made they to carry out incidence to the liquid crystal display panel 1.

[0026] That is, the flux of light which carries out incidence to this liquid crystal display panel 1 is the flux of light of a large number with which red, green, and the blue stripe light R, G, and B were located in a line by turns, and said liquid crystal display panel 1 has, the field, i.e., the pixel display, of a large number to which incidence of the flux of lights R, G, and B of said red, green, and blue is carried out, respectively.

[0027] And if the red light R, the green light G, and blue glow B of the shape of a stripe which meets in the direction of a train, i.e., the die-length direction of a signal electrode, carry out incidence of the light located in a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

line by turns to the pixel display of each train of the above-mentioned liquid crystal display panel 1, respectively, in order that the light R, G, and B of these red, green, and blue may penetrate and carry out outgoing radiation of the liquid crystal display panel 1 to it, the display image of the liquid crystal display panel 1 turns into a color picture.

[0028] Moreover, in drawing 1 and drawing 2, 10 is a projection lens which carries out expansion projection of the color picture light B displayed, the light 1, i.e., the liquid crystal display panel, which penetrated the liquid crystal display panel 1, at the 12th page of a screen.

[0029] This electrochromatic display projector divides the white light A from the source lamp 2 of the white light into much stripe-like flux of lights a and a according to the flux of light division lens system 5, and that light with the optical separation means which consists of a prism array 8 It separates into much flux of lights (stripe light) R, G, and B of green [which turned to a direction which wavelength regions differ and is different for every wavelength region / the red and green], and blue. The predetermined field (each pixel display) of the single liquid crystal display panel 1 is made to carry out incidence of the flux of lights R, G, and B of the red of these large number, green, and blue by the flux of light correcting lens array 9, respectively. Expansion projection of the light which carried out outgoing radiation of this liquid crystal display panel 1, i.e., the color picture light, is carried out with the projection lens 10 at a screen 11.

[0030] Two or more sorts of flux of lights from which according to this electrochromatic display projector an optical separation means separates the light from the light source lamp 2, and a wavelength region differs, That is, since the flux of lights R, G, and B of red, green, and blue are acquired and the field (pixel display) to which the liquid crystal display panels 1 differ is made to carry out incidence of the flux of lights R, G, and B of each [these] color, respectively, Like [in case it is not necessary to prepare the color filter for coloring light said liquid crystal display panel 1, therefore a color filter colors] Since light energy is not greatly lost by the specific wavelength absorption of light Light transmittance of the liquid crystal display panel 1 can be made high, and since most light from the light source lamp 2 serves as the flux of lights R, G, and B of said red, green, and blue and it carries out incidence to the liquid crystal display panel 1, the light from the light source lamp 2 can be used without futility.

[0031] For this reason, since according to the above-mentioned electrochromatic display projector the loss of light energy is made small, and the color picture of sufficient brightness can be projected on a screen 11 and it is not necessary to enlarge luminescence energy of the light source lamp 2, without raising the luminescence energy of the light source lamp 2, generation of heat of a liquid crystal display panel and the cure against heat for preventing the temperature up of a liquid crystal display panel, since it is stopped low become easy.

[0032] In addition, although a spectrum spectrum is carried out by the prism array 8 and it is made to carry out incidence of the light R, G, and B of green [which were amended to the parallel flux of light by the flux of light correcting lens array 9 / the red and green], and blue to the liquid crystal display panel 1 as it is in the above-mentioned example If the light R, G, and B of these red, green, and blue changes a direction with a reflecting plate, you may make it make it they carry out incidence to the liquid crystal display panel 1 and it does in this way, the sense of the liquid crystal display panel 1 and the projection lens 10 will be chosen as arbitration. A color picture can be projected on the screen formed in the sense of arbitration.

[0033] Moreover, although the flux of light division lens system 5 divides the light from the light source into much stripe-like flux of lights a and a and incidence is carried out to the optical separation means (prism array) 8 in the above-mentioned example Incidence of the light from the light source may be carried out to an optical separation means as it is. Moreover, said optical separation means If it separates into two or more sorts of flux of lights which turned to a direction which wavelength regions differ the light from the light source, and is different for every wavelength region It is not restricted to the above-mentioned example and the flux of light amendment means to which the predetermined field of the liquid crystal display panel 1 is made to carry out incidence of two or more sorts of flux of lights which turned to a further different direction for each [which was separated with this optical separation means] wavelength region of every, respectively is not restricted to the flux of light correcting lens array 9 mentioned above, either.

[0034] Furthermore, although the light R, G, and B of each wavelength region which separated and obtained the light from the light source is turned to the pixel display, i.e., each signal electrode, of each train of the liquid crystal display panel 1 and is made to carry out incidence in the above-mentioned example, it may be made to carry out incidence of the light R, G, and B of each of this wavelength region towards the pixel display, i.e.,

THIS PAGE BLANK (USPTO:

each scan electrode, of each line of the liquid crystal display panel 1.

[0035] Moreover, this invention is applicable not only to the projector which indicates by projection the light which carried out outgoing radiation of the liquid crystal display panel 1 at a screen 11 but the electrochromatic display display of the non-projecting type which looks at the light which carried out outgoing radiation of said liquid crystal display panel 1 as a display image.

[0036]

[Effect of the Invention] The color liquid crystal display of this invention the light from the light source with an optical separation means It separates into two or more sorts of flux of lights which turned to a direction which wavelength regions differ and is different for every wavelength region. Since the predetermined field of a single liquid crystal display panel is made to carry out incidence of the flux of light of these two or more kinds with a flux of light amendment means, respectively and a color picture is displayed on this liquid crystal display panel, the loss of light energy is made small. Since the color picture of sufficient brightness can be projected on a screen side and it is not necessary to enlarge luminescence energy of the light source, without raising the luminescence energy of the light source, generation of heat of a liquid crystal display panel can also be suppressed low.

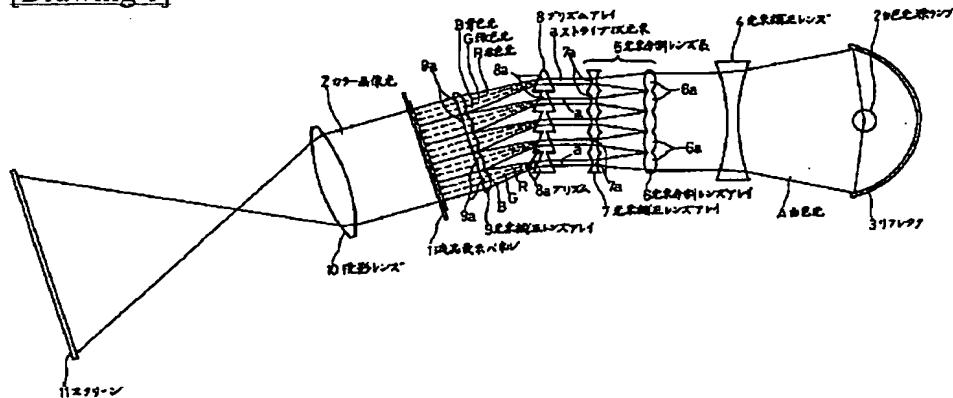
[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO

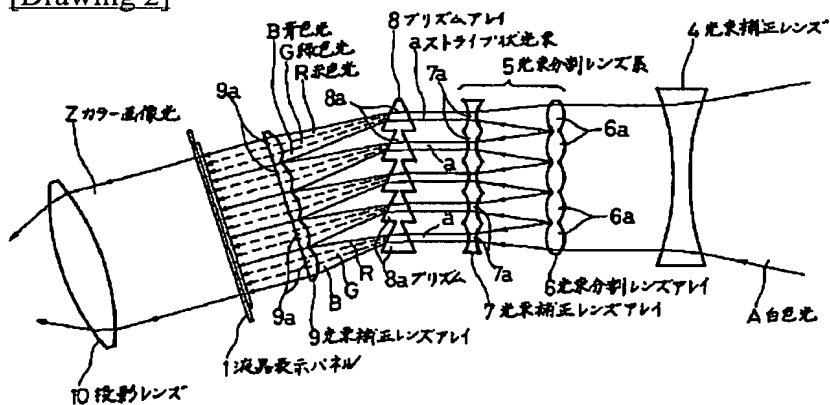
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

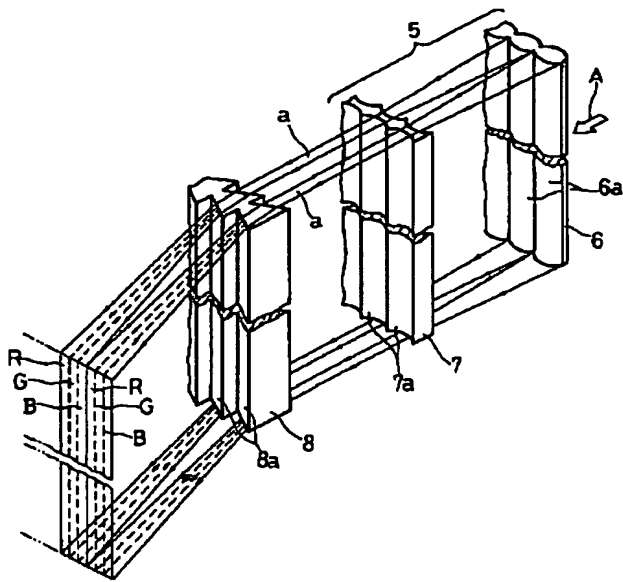


[Drawing 2]



[Drawing 3]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-287205

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	5 0 5			
G 0 2 B 27/18		Z		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			
G 0 3 B 33/12				
H 0 4 N 9/31		B		

審査請求 有 発明の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-48248
(62) 分割の表示 特願昭60-295074の分割
(22) 出願日 昭和60年(1985)12月25日

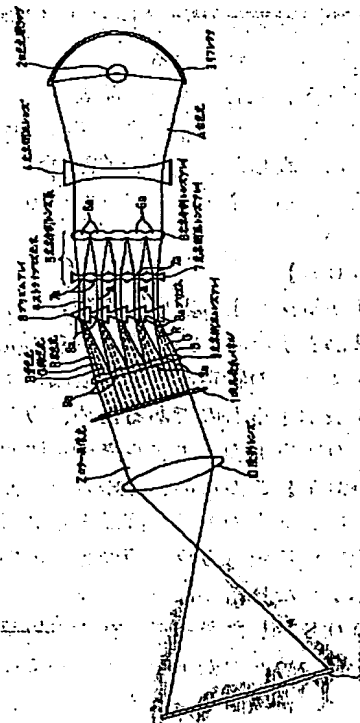
(71) 出願人 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号
(72) 発明者 内田 孝也
東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内(市制
実施による住居表示の変更)
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 光エネルギーのロスを小さくして、光源の発光エネルギーを上げることなく十分な輝度のカラー画像を表示する。

【構成】 光源ランプ2からの光を、プリズムアレイ8によって、波長域が異なりかつ波長域ごとに異なる方向を向いた赤、緑、青の光束R、G、Bに分離し、これら赤、緑、青の光束R、G、Bをそれぞれ光束補正レンズアレイ9により単一の液晶表示パネル1の各画素表示部に入射させて、この液晶表示パネル1にカラー画像を表示させる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源と、

前記光源からの光を、波長域が異なりかつ各波長域ごとに異なる方向を向いた複数種の光束に分離する光分離手段と、

前記光分離手段で分離された前記複数種の光束がそれぞれ異なる領域に入射される単一の液晶表示パネルと、前記光分離手段と前記液晶表示パネルとの間に配置され、各波長域ごとに異なる方向を向いた前記複数種の光束をそれぞれ前記液晶表示パネルの所定の領域に入射させる光束補正手段と、を具備したことを特徴とするカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、カラー表示を行なうカラー液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置として、例えばドットマトリックス型の液晶表示パネルを用い、この液晶表示パネルをその背面側から照明して、この液晶表示パネルを出射する光で画像（例えばテレビジョン画像等）を表示するものがある。

【0003】この種の液晶表示装置には、例えば、前記液晶表示パネルを出射した画像光を投影レンズによりスクリーン等の被投影面に拡大投影する液晶プロジェクタがあり、この液晶プロジェクタによれば、小さな液晶表示パネルの表示像を大きく拡大して見ることができる。

【0004】ところで、上記液晶表示装置には、白黒画像を投影するものとカラー画像を投影するものがあり、カラー画像を投影するカラー液晶表示装置としては、従来、液晶表示パネルにカラー液晶表示パネルを用いたものが知られている。

【0005】上記カラー液晶表示パネルは、その各画素表示部に対応させて赤、緑、青の三色のカラーフィルタを交互に配設したもので、前記カラーフィルタは一般に、液晶表示パネルのいずれか一方の基板の内面に設けられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記カラー液晶表示パネルは、光源からの光（白色光）をカラーフィルタでの特定波長光の吸収により着色してカラー画像を表示するものであるため、カラーフィルタにおいて約 70% 以上の光エネルギーが吸収されてしまう。

【0007】このため、このカラー液晶表示パネルを使用している従来のカラー液晶表示装置は、液晶表示パネルを出射する光（カラー画像光）の輝度が大きく低下して表示がかなり暗くなってしまう。

【0008】したがって、従来のカラー液晶表示装置では、十分な輝度の表示を得るために、光源の発光エネルギーを、白黒画像を表示する液晶表示装置の 3 倍以上

にしなければならないし、また、光源の発光エネルギーを大きくすると、光源の発熱温度が高くなるだけでなく、カラーフィルタでの光の吸収により液晶表示パネルが発熱するため、液晶表示パネルの昇温を防ぐための嚴重な熱対策も必要となっていた。

【0009】この発明は上記のような実情にかんがみてなされたものであって、その目的とするところは、光エネルギーのロスを小さくして、光源の発光エネルギーを上げることなく十分な輝度のカラー画像を表示することができるカラー液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明のカラー液晶表示装置は、光源と、この光源からの光を、波長域が異なりかつ各波長域ごとに異なる方向を向いた複数種の光束に分離する光分離手段と、前記光分離手段で分離された前記複数種の光束がそれぞれ異なる領域に入射される単一の液晶表示パネルと、前記光分離手段と前記液晶表示パネルとの間に配置され、各波長域ごとに異なる方向を向いた前記複数種の光束をそれぞれ前記液晶表示パネルの所定の領域に入射させる光束補正手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0011】

【作用】この発明のカラー液晶プロジェクタは、光源からの光を、光分離手段によって、波長域が異なりかつ波長域ごとに異なる方向を向いた複数種の光束に分離し、これら複数種の光束をそれぞれ光束補正手段により単一の液晶表示パネルの所定の領域に入射させて、この液晶表示パネルにカラー画像を表示させるものである。

【0012】このカラー液晶表示装置によれば、光源からの光を光分離手段によって分離して波長域が異なる複数種の光束、つまり複数種の色の光束を得、これら各色の光束を液晶表示パネルに入射させているため、前記液晶表示パネルに光を着色するためのカラーフィルタを設ける必要はなく、したがって、カラーフィルタにより着色する場合のように特定波長光の吸収により光エネルギーを大きくロスすることはないし、また、光源からの光のほとんどが前記波長域が異なる複数種の光束となって液晶表示パネルに入射するため、光源からの光を無駄なく利用することができる。

【0013】このため、この発明のカラー液晶表示装置によれば、光エネルギーのロスを小さくして、光源の発光エネルギーを上げることなく十分な輝度のカラー画像を表示することができるし、また、光源の発光エネルギーを大きくする必要がないために、液晶表示パネルの発熱も低く抑えることができる。

【0014】

【実施例】以下、この発明をカラー液晶プロジェクタに適用した一実施例を図面を参照して説明する。図 1 はカラー液晶プロジェクタの全体構成図、図 2 はその要部の拡大図、図 3 は光分離手段の拡大傾斜図である。

(3)

3

【0015】図1～図3において、1はドットマトリクス型の液晶表示パネルであり、この液晶表示パネル1はカラーフィルタを有さないものである。なお、この液晶表示パネルは、たとえば単純マトリクス方式のものであり、液晶をはさんで対向する一対の透明基板の一方に内面には透明な走査電極が多数本互いに平行に形成され、他方の透明基板の内面には透明な信号電極が前記走査電極と直交させて多数本互いに平行に形成されている。

【0016】2は上記液晶表示パネル1を照明する白色光源ランプ3であり、この光源ランプ2からの白色光Aはリフレクタ3によって反射され、さらに光束補正レンズ（凹レンズ）4により平行光とされて液晶表示パネル1に向かう。

【0017】一方、5はリフレクタ3により反射され光束補正レンズ（凹レンズ）4により平行光とされた白色光Aを多数の平行なストライプ状光束（断面が細長い矩形形状の光束）a、aに分割する光束分割レンズ系であり、この光束分割レンズ系5は、光束分割レンズアレ

【0018】上記光束分割レンズアレ6は、図3のように、多数の細長凸レンズ6a、6aを平行に連続させて配列形成したものであり、光源ランプ3からの光束分割レンズアレ6にその全面にわたって均一に入射する白色光Aは、その各凸レンズ6a、6aを通してこれら凸レンズ6a、6aの集光作用により各凸レンズ6a、6aの前方に集光され、多数のストライプ状光束a、aに分割される。

【0019】また、上記光束補正レンズアレ7は、図3のように、多数の細長凹レンズ7a、7aを平行に連続させて配列形成したものであり、上記光束分割レンズアレ6により分割された各ストライプ状光束a、aは、この光束補正レンズアレ7の各凹レンズ7a、7aを通してこの各凹レンズ7a、7aにより平行な光束に補正される。なお、光束分割レンズアレ6の凸レンズ数と、光束補正レンズアレ7の凹レンズ数は、それぞれ、上記液晶表示パネル1の信号電極の本数の1/3とされており、また、この光束分割レンズアレ6と光束補正レンズアレ7は、その各レンズ6a、7aの長さ方向が液晶表示パネル1の信号電極の長さ方向と平行になるようにして配置されている。

【0020】さらに、8は、光源からの光を波長域が異なる複数種の光束に分離するための光分離手段として設けられたプリズムアレであり、上記光束補正レンズアレ7により平行光束とされた各ストライプ状光束a、aは、このプリズムアレ8によって赤色領域の光と緑色領域の光と青色領域の光との3つのストライプ光に分けられる。

4

【0021】すなわち、このプリズムアレ8は、光束補正レンズアレ7により平行光束とされた各ストライプ状光束a、aを、波長域が異なりかつ波長域ごとに異なる方向を向いた複数種のストライプ光R、G、Bに分離するものであり、このプリズムアレ8は、図3のように、光束補正レンズアレ7の凹レンズ数（液晶表示パネル1の信号電極数の1/3）と同数の細長い光学プリズム8a、8aを上記各ストライプ状光束a、aに対応させて平行に配列形成したものとされている。なお、このプリズムアレ8も、その各プリズム8a、8aの長さ方向が液晶表示パネル1の信号電極の長さ方向と平行になるようにして配置されている。

【0022】このプリズムアレ8の各プリズム8a、8aは、一般のプリズムと同様に、光分散効果によって透過光をスペクトル分光するもので、この各プリズム8a、8aを透過してスペクトル分光されたストライプ状光束a、aは、大別して、赤の波長域の光（以下赤色光という）Rと、緑の波長域の光（以下緑色光という）Gと、青の波長域の光（以下青色光という）Bとの三色のストライプ光に分けられる。なお、この赤色光Rと緑色光Gと青色光Bは、白色光をスペクトル分光して得られたものであるから、この三色のストライプ光R、G、Bは、これをそのまま混合すれば白色光となる。

【0023】また、9は上記プリズムアレ8の各プリズム8a、8aを透過してスペクトル分光されたストライプ状光束（赤、緑、青のストライプ光R、G、Bを含む光束）a、aを平行光束に補正する光束補正レンズアレであり、この光束補正レンズアレ9は、プリズムアレ8の各プリズム8a、8aを透過して広がりながら進んでくる各ストライプ状光束a、aの縁部が互いに接する直前の位置に設けられている。

【0024】この光束補正レンズアレ9は、前記プリズムアレ8のプリズム数（液晶表示パネル1の信号電極数の1/3）と同数の細長シリンドリカルレンズ9a、9aをスペクトル分光された各ストライプ状光束a、aに対応させて平行に配列形成したものとされており、この光束補正レンズアレ9も、その各シリンドリカルレンズ9a、9aの長さ方向が液晶表示パネル1の信号電極の長さ方向と平行になるようにして配置されている。

【0025】この光束補正レンズアレ9の各シリンドリカルレンズ9a、9aは、プリズムアレ8の各プリズム8a、8aによりスペクトル分光された各ストライプ状光束a、aを平行光に補正して、各ストライプ状光束a、aの赤色光Rと緑色光Gと青色光Bとをそれぞれ液晶表示パネル1の各列の画素表示部に向けて液晶表示パネル1に入射させる。

【0026】すなわち、この液晶表示パネル1に入射する光束は、赤、緑、青のストライプ光R、G、Bが交互に並んだ多数の光束であり、前記液晶表示パネル1は、

50

(4)

5

前記赤、緑、青の光束R、G、Bがそれぞれ入射される多数の領域、つまり画素表示部を有している。

【0027】そして、上記液晶表示パネル1の各列の画素表示部にそれぞれ、その列方向つまり信号電極の長さ方向に沿うストライプ状の赤色光Rと緑色光Gと青色光Bとが交互に並んだ光を入射させると、これら赤、緑、青の光R、G、Bが液晶表示パネル1を透過して出射するため、液晶表示パネル1の表示像がカラー画像となる。

【0028】また、図1および図2において、10は液晶表示パネル1を透過した光つまり液晶表示パネル1によって表示されたカラー画像光Bをスクリーン12面に拡大投影する投影レンズである。

【0029】このカラー液晶プロジェクトは、白色光源ランプ2からの白色光Aを、光束分割レンズ系5によって多数のストライプ状光束a、aに分割し、その光をプリズムアレイ8からなる光分離手段により、波長域が異なりかつ各波長域ごとに異なる方向を向いた、赤、緑、青の多数の光束（ストライプ光）R、G、Bに分離して、これら多数の赤、緑、青の光束R、G、Bをそれぞれ光束補正レンズアレイ9により単一の液晶表示パネル1の所定の領域（各画素表示部）に入射させ、この液晶表示パネル1を出射した光、つまりカラー画像光を、投影レンズ10によりスクリーン11に拡大投影するものである。

【0030】このカラー液晶プロジェクトによれば、光源ランプ2からの光を光分離手段によって分離して波長域が異なる複数種の光束、つまり赤、緑、青の光束R、G、Bを得、これら各色の光束R、G、Bを液晶表示パネル1の異なる領域（画素表示部）にそれぞれ入射させているため、前記液晶表示パネル1に光を着色するためのカラーフィルタを設ける必要はなく、したがって、カラーフィルタにより着色する場合のように、特定波長光の吸収により光エネルギーを大きくロスすることはないから、液晶表示パネル1の光透過率を高くすることができるし、また、光源ランプ2からの光のほとんどが前記赤、緑、青の光束R、G、Bとなって液晶表示パネル1に入射するため、光源ランプ2からの光を無駄なく利用することができる。

【0031】このため、上記カラー液晶プロジェクトによれば、光エネルギーのロスをおさくして、光源ランプ2の発光エネルギーを上げることなく十分な輝度のカラー画像をスクリーン11に投影することができるし、また、光源ランプ2の発光エネルギーを大きくする必要がないために、液晶表示パネルの発熱も低く抑えられるから、液晶表示パネルの昇温を防ぐための熱対策も簡単になる。

【0032】なお、上記実施例では、プリズムアレイ8によりスペクトル分光し、光束補正レンズアレイ9により平行光束に補正した赤、緑、青の光R、G、Bをその

6

まま液晶表示パネル1に入射させるようにしているが、これら赤、緑、青の光R、G、Bは、反射板により方向を変えて液晶表示パネル1に入射させるようにしてもよく、このようにすれば、液晶表示パネル1および投影レンズ10の向きを任意に選んで、任意の向きに設けたスクリーンにカラー画像を投影することができる。

【0033】また、上記実施例では、光源からの光を光束分割レンズ系5により多数のストライプ状光束a、aに分割して光分離手段（プリズムアレイ）8に入射させているが、光源からの光はそのまま光分離手段に入射させてもよく、また前記光分離手段は、光源からの光を波長域が異なりかつ各波長域ごとに異なる方向を向いた複数種の光束に分離するものであれば、上記実施例に限られるものではないし、さらに、この光分離手段で分離された各波長域ごとに異なる方向を向いた複数種の光束をそれぞれ液晶表示パネル1の所定の領域に入射させる光束補正手段も、上述した光束補正レンズアレイ9に限られるものではない。

【0034】さらに、上記実施例では、光源からの光を分離して得た各波長域の光R、G、Bを液晶表示パネル1の各列の画素表示部、つまり各信号電極に向けて入射させるようにしているが、この各波長域の光R、G、Bは、液晶表示パネル1の各行の画素表示部、つまり各走査電極に向けて入射させるようにしてもよい。

【0035】また、この発明は、液晶表示パネル1を出射した光をスクリーン11に投影表示するプロジェクトに限らず、前記液晶表示パネル1を出射した光を表示像として見る非投影タイプのカラー液晶表示にも適用することができる。

【0036】

【発明の効果】この発明のカラー液晶表示装置は、光源からの光を、光分離手段によって、波長域が異なりかつ波長域ごとに異なる方向を向いた複数種の光束に分離し、これら複数種の光束をそれぞれ光束補正手段により単一の液晶表示パネルの所定の領域に入射させて、この液晶表示パネルにカラー画像を表示させるものであるから、光エネルギーのロスをおさくして、光源の発光エネルギーを上げることなく十分な輝度のカラー画像をスクリーン面に投影することができるし、また、光源の発光エネルギーを大きくする必要がないために、液晶表示パネルの発熱も低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明をカラー液晶プロジェクトに適用した一実施例を示す全体構成図。

【図2】その要部の拡大図。

【図3】光分離手段の拡大傾斜図。

【符号の説明】

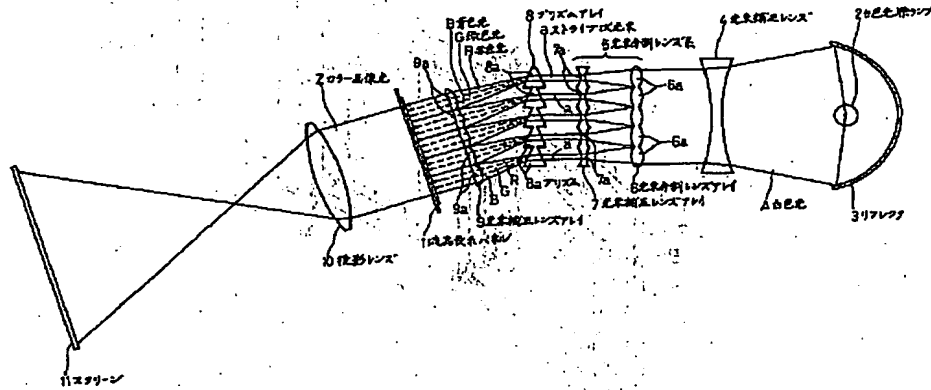
- 1…液晶表示パネル
- 2…光源ランプ
- 5…光束分割レンズ系

(5)

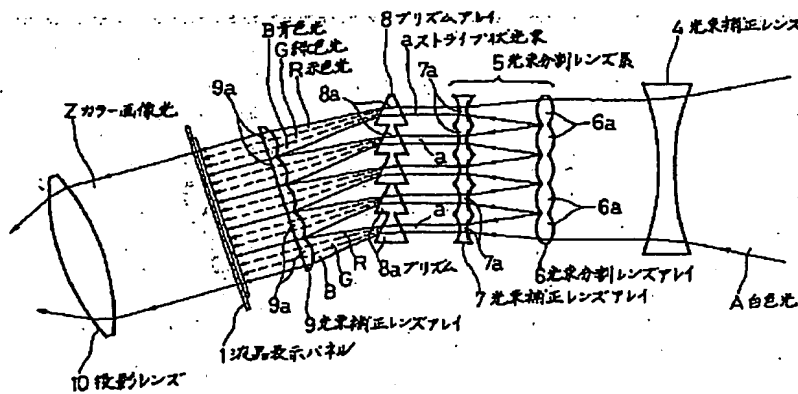
8…プリズムアレイ (光分離手段)
 9…光束補正レンズアレイ
 A…白色光
 a…ストライプ状光束

R…赤色光 (赤の波長域の光)
 G…緑色光 (緑の波長域の光)
 B…青色光 (青の波長域の光)
 Z…カラー画像光

【図 1】



【図 2】



(6)

【図3】

